

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2000-051670**

(43)Date of publication of application : **22.02.2000**

(51)Int.Cl.

B01D 63/04

B01D 65/02

C02F 1/44

(21)Application number : **10-224463**

(71)Applicant : **MITSUBISHI RAYON CO LTD**

(22)Date of filing : **07.08.1998**

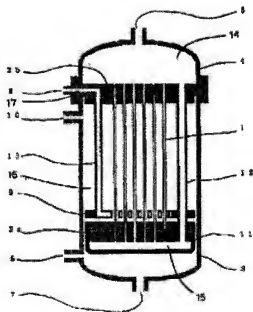
(72)Inventor : **ITAKURA MASANORI  
KINOSHITA IKUO**

## (54) HOLLOW FIBER MEMBRANE MODULE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To perform the uniform and efficient cleaning operation and make the attaching/detaching work of individual parts easy by providing a compact element structure consisting of an air pipe, a water conduit, an air bleeding means and the like which are effectively arranged on two fixing members.

**SOLUTION:** An assembly comprising filtration screens 1, fixing members 2a, 2b, an air bleeding means 9, an element cap 11, a water conduit 12, an air pipe 13 and the like is introduced from above a can body 3, the top of the assembly being fixedly covered with a cap 4. Further in a cleaning operation, a treating water supply is suspended and a water to be treated is poured into a chamber 16 for the water to be treated. In this state, a scrubbing air supplied from an air supply aperture 8 is injected to the base part of each of the filtration screens 1 by the air bleeding means 9, passing through a gas passage 17 and the air pipe 13. The scrubbing air thus injected forms air bubbles and ascends while cleaning the surface of a hollow fiber membrane knitted fabric which constitutes the filtration screens 1, between the screens 1, and is discharged outside a system from an air outlet 10.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-51670

(P2000-51670A)

(43) 公開日 平成12年2月22日 (2000.2.22)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	サーチワード (参考)
B 01 D 63/04		B 01 D 63/04	4 D 006
65/02	5 2 0	65/02	
C 02 F 1/44		C 02 F 1/44	H
			K

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-224463  
 (22) 出願日 平成10年8月7日 (1998.8.7)

(71) 出願人 000006035  
 三菱レイヨン株式会社  
 東京都港区港南一丁目6番41号  
 (72) 発明者 板倉 正剛  
 愛知県名古屋市中区砂田橋西丁目1番40号  
 三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内  
 (72) 発明者 木下 晋男  
 愛知県名古屋市中区砂田橋西丁目1番40号  
 三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内  
 (74) 代理人 100070219  
 弁理士 若林 忠 (外4名)

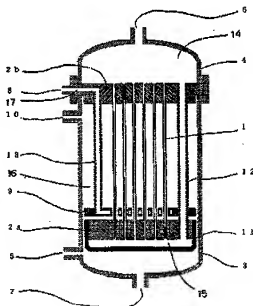
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 中空糸膜モジュール

(57) 【要約】

【課題】 缶体容器内に中空糸膜濾物からなる濾過スクリーンを設けた構造を有する中空糸膜モジュールにおいて、スクラビング用空気を中空糸膜濾物からなる濾過スクリーン間に確実に供給することにより、更に均一で効率的な洗浄が行え、かつ構造が簡易で、各部品の着脱作業が容易であり、取扱いや維持管理における作業効率も良好な中空糸膜モジュールを提供すること。

【解決手段】 固定部材で固定された中空糸膜濾物からなる濾過スクリーンと、濾過スクリーンへのスクラビング用の空気供給手段と、この空気供給手段への通気手段とを有するエレメントを予め一体化して形成できる構造とし、中空糸膜モジュールを缶体容器内へこのエレメントを挿入配置するという簡便な操作で組み立て可能とする。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 中空糸膜濾過物からなる透過スクリーンと、

該透過スクリーンの上端を該中空糸膜濾過物を構成する各中空糸膜の上端の開口状態を保ちつつ固定する上部固定部材と、

該透過スクリーンの下端を該中空糸膜濾過物を構成する各中空糸膜の下端の開口状態を保ちつつ固定する下部固定部材と、

これら上部固定部材と下部固定部材を貫通し、該上部固定部材の各中空糸膜の上端が開口する側と前記下部固定部材の各中空糸膜の下端が開口する側とを連通する導水管と、

該下部固定部材の該上部固定部材側の面近傍に設けられた空気放出手段と、該上部固定部材の縁部側に設けられた空気供給口とを連通し、前記下部固定部材側の開口を有する気体通路と、

該気体通路の前記下部工程部材側の開口と前記空気放出手段とを接続し、前記空気供給口から前記空気放出手段へ通気するための導水管と該下部固定部材の各中空糸膜の下端が開口する側の面を含む領域を仕切り、下部処理水室を形成するための仕切り部材と、を有する透過エレメントを、流体容器内に挿入配置することと、

該流体容器内に、前記上部固定部材の各中空糸膜が開口する側の面を含む、処理水出口と連通するとともに、前記下部処理水室と前記導水管で連通する上部処理水室と；これら上部処理水室及び下部処理水室に對して分離された領域として形成され、前記中空糸膜濾過物を構成する各中空糸膜の側面が位置し、彼処理水供給口及び空気出口とに連通した彼処理水室；とを構成し、

かつ前記空気供給口を該流体容器外に向けて開口するように前記上部固定部材を配置したことを特徴とする中空糸膜透過モジュール。

【請求項2】 前記空気放出手段が、空気吐出口を有する円盤状部材に、該円盤状部材の半径方向に對して垂直に該円盤状部材を貫通するスリットを設けた構造を有し、該スリット内に前記透過スクリーンを挿通させて配置したものである請求項1に記載の中空糸膜モジュール。

【請求項3】 前記上部固定部材の縁部側面が、前記流体容器の外壁面の一部を構成し、かつ、該縁部側面に前記空気供給口が配置されている請求項1または2に記載の中空糸膜モジュール。

【請求項4】 前記透過スクリーンの複数枚を、所定の間隔で平行に配置した請求項1～4のいずれかに記載の中空糸膜モジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、河川水や湖沼水の透過、工業用水の透過、排水処理など汚濁性の高い液体

(2)

特開2000-51670

2

の透過のほか、砂濾過後の高次処理等に好適に用い得る中空糸膜モジュールに関する。

【0002】

【従来の技術】中空糸膜モジュールは、無菌水、高純度水、飲料水の製造や、空気の浄化といった精密濾過の分野に用いられるほか、下水処理場における二次処理、三次処理や、浄化槽における固液分離等の高汚濁性水処理の分野にも適用されている。

【0003】高汚濁性水処理においては、透過時にける目詰りが大きい場合が多く、その場合には透過処理を一定時間行なった後に、モジュール底部より空気を送って中空糸膜を振動させて膜表面を洗浄するスクラビング操作や、透過方向とは逆方向に連通する逆洗淨等の膜洗浄が繰り返行われる。

【0004】しかし、従来の精密濾過に用いられる円柱状や同心円状に中空糸膜濾過物を収束して配置した中空糸膜モジュールを高汚濁性水処理に用いた場合には、処理時間の経過に伴い膜表面に付着した汚濁物等の堆積物により中空糸膜同士が固着してしまい、モジュール内の中空糸膜の有効面積が減少し、透過流量の急激な低下が生じ、定期的な膜洗浄を行っても膜性能が容易に回復しなくなり透過効率の著しい低下が生じる場合があった。

【0005】この有効面積の減少と洗浄効率の低下といった問題の解決策としては、中空糸膜濾過物を透過スクリーン状に広げた状態で、その一端または両端の中空糸膜を開口状態を伴って伸ば固定した断面が矩形形状の平型の中空糸膜モジュールが提案され、この中空糸膜モジュールの複数を通気の間隔で配置することにより膜表面の洗浄が容易となり、透過効率の低下を抑えることが可能となった。

【0006】この平型の中空糸膜モジュールでは、透過膜の二次側を吸引し透過操作を行うことが多く、より高い透過性能を得るためには中空糸膜モジュールを円筒状容器などの前記容器に収納し、透過膜の一次側を更に加圧して透過が行われる。

【0007】しかし、平型の中空糸膜モジュールを円筒状容器に収容すると、中空糸膜以外の部分が占める比率が高くなるため、容積効率が悪くなり、角形容器に収容するときは耐圧構造を得るために増設部材を必要とする等容積費用が割高となる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上記の容積効率にかかわる課題を解決するための構造としては、複数の平型の中空糸膜濾過物を平行に配列したり、ジグザグ状に折り畳んで中空糸膜モジュールとし、空気ヘッダーから供給された空気をよりスクラビングを行うことによって、長期にわたり高い透過性能を維持することができる中空糸膜モジュールが、特開平9-141063号公報に提案されている。

【0009】しかしながら、当該中空糸膜モジュールに

3

においては、供給された空気が各中空糸膜濾過物間に均一に流れず、偏流が生じたり、複数の空気泡が上昇中に一緒にたまり大きな泡として上昇したりすることがあった。この現象により中空糸膜の全表面が洗浄されないため濾過機能のより均一な回復が十分に達成できなかったり、必要以上の空気を供給してやる必要が生じていた。

【01010】このような問題を解決するために、垂直方向において平行に配列した中空糸膜濾過物の下部固定部材の上面近傍の各濾過体間隙に散気ノズルを配設し、中空糸膜濾過物間に確実に空気を供給することにより洗浄性を改善した中空糸膜モジュールが特願平9-158416号により出願されている。この散気ノズルを配設した構造を採用することで、長期にわたり高い濾過機能を維持することが可能となった。しかしながら、缶体へ各部品を装着する際に、散気ノズルへの空気配管の接続操作が必要となることや、缶体に当該接続作業用の開口部や下部の処理水出口配管が必要となるため缶体構造が複雑となるなど、濾過コストの要なる低減を行う場合における改良すべき問題があった。

【01011】本発明の目的は、缶体容器内に中空糸膜濾過物からなる濾過スクリーンを設けた構造を有する中空糸膜モジュールにおいて、スクラビング用空気を中空糸膜濾過物からなる濾過スクリーン間に確実に供給することにより、更に均一で効率的な洗浄が行え、かつ構造が簡易で、各部品の着脱作業が容易であり、取扱いや維持管理における作業効率も良好な中空糸膜モジュールを提供することにある。

【01012】

【課題を解決するための手段】本発明の中空糸膜モジュールは、中空糸膜濾過物からなる濾過スクリーンと、該濾過スクリーンの上端を該中空糸膜濾過物を構成する各中空糸膜の上端の開口状態を保ちつつ固定する上部固定部材と、該濾過スクリーンの下端を該中空糸膜濾過物を構成する各中空糸膜の下端の開口状態を保ちつつ固定する下部固定部材と、これら上部固定部材と下部固定部材を貫通し、該上部固定部材の各中空糸膜の上端が開口する側と前記下部固定部材の各中空糸膜の下端が開口する側とを連通する導水管と、該下部固定部材の該上部固定部材側の面近傍に設けられた空気放出手段と、該上部固定部材の該導水管側の面近傍に設けられた空気供給口に連通し、前記下部固定部材側に開口を有する気体通路と、該気体通路の前記下部工程部材側の開口と前記空気放出手段とを接続し、前記空気供給口から前記空気放出手段へ通気するための通気管と該下部固定部材の各中空糸膜の下端が開口する側の面を含む領域を仕切り、下部処理水室を形成するための仕切り部材と、を有する濾過エレメントを、缶体容器内に挿入配置すること、該缶体容器内に、前記上部固定部材の各中空糸膜が開口する側の面を含み、処理水出口と連通するとともに、前記下部処理水室と前記導水管と連通する上部処理水室と、これら上部

(3)

特開2000-51670

4

処理水室及び下部処理水室に対して分離された領域として形成され、前記中空糸膜濾過物を構成する各中空糸膜の側面が位置し、該下部処理水室出口と空気出口とに連通した後処理水室と、を構成し、かつ前記空気供給口を該缶体容器外に向けて開口するように前記上部固定部材を配設したことを特徴とする。

【01013】本発明によれば、中空糸膜濾過物の濾過スクリーンに対するスクラビング用空気の供給を均一かつ確実に行うことが可能となる上に、構成が簡易化されており、また各部品も効率良く配置されていることで、良好な操作性や作業性が得られる。

【01014】本発明の中空糸膜モジュールにおける空気放出手段を、空気吐出孔を有する円盤状部材に、その表面から裏面に貫通するスリット部を設けた構造とし、このスリット内に中空糸膜濾過物の濾過スクリーンを挿通させた状態で、下部固定部材の上面近傍に組み込むことで、より効果的な通気効果を得ることが可能となる。

【01015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に就いて詳細に説明する。図1は、本発明の中空糸膜モジュールの一側を示す模式断面図である。この中空糸膜モジュールは、主に缶体2とキャップ4とにより構成される缶体容器内に、中空糸膜濾過物からなる濾過スクリーン1の複数個を所定間隔において平行に配列した構成を有する。中空糸膜濾過物を構成する各中空糸膜の上端及び下端は、開口状態を保って上部固定部材2b及び下部固定部材2aにそれぞれ固定されている。これらの固定部材は、各中空糸膜の開口端が開口する側面を含む処理水室14、15と、各中空糸膜の側面が位置する空間からなる後処理水室16とを分離する仕切壁の一部として構成する。下部の処理水室15は、下部固定部材2aと仕切り部材としてのエレメントキャップ11とによって区画され、各中空糸膜の開口下端が開口する領域として構成されている。

【01016】2つの固定部材間には、これら固定部材を貫通し、上下に配置された処理水室14、15間を連通する導水管12が設けられており、この導水管12によって下部の処理水室15の処理水は上部の処理水室14へ誘導され、最終的に処理水出口6からモジュール外へ取り出されるようになっている。

【01017】上部固定部材2bは、缶体3とキャップ4と同じ外径の縁部を有し、その縁部側面には空気供給口8が開口している。空気供給口8は、下部固定部材側に開口を有する気体通路17と連通しており、気体通路17と、下部固定部材2aの上面近傍に設けられた空気放出手段9とを接続する通気管（エア管）13を介して空気放出手段9に導気されるようになっている。空気放出手段9は、空気吐出孔を有するスリット状の導通孔を有し、この貫通孔中に各濾過スクリーン1が挿通されて

50

(4)

特開2000-51670

5

【0018】図1に示す構造の中空糸織モジュールでは、透過スクリーン1、固定部材2a、2b、空気放出手段9、エレメントキャップ11、導水管12、エア管13等からなる組立体(エレメント)は、缶体3に上方から挿入し上部をキャップ4によって閉じるように固定される。このように、エレメントを缶体容器内に収納する前に予め完成された状態で組立可能として供給することで、組立完了後のエレメントを缶体3内に配置してキャップ4で固定するという極めて簡便な操作で中空糸織モジュールの組立を完了することができ、また、エレメントの定期交換等の作業も作業性良く行うことができる。このような良好な取扱い性や作業性は、2つの固定部材に対して、エア管13、導水管12、空気放出手段9等を効率良く配置したコンパクトなエレメント構造により達成されるものである。

【0019】一方、缶体3には、被処理水供給口5、堆積物出口7、空気出口10が、キャップ4には処理水出口8がそれぞれ設けられている。

【0020】図2は、空気放出手段の一例の構造を示す模式的平面図であり、図3はその断面図である。なお、説明のため図3におけるスリットと空気吐出孔の位置関係は図2とは異なる。

【0021】図2、3において、空気放出手段9は下部固定部材2aに対応する外径の内袋状形状を有し、その内部に設けられた内室部(空洞部;図2では破線で示されている)20が空気分散器としての機能を有する。各スリット21内にはそれぞれ透過スクリーン1の根部分が挿通され、これに向ってスリット21内に設けられた空気吐出孔19が開口している。

【0022】図1〜3に示す構造の中空糸織モジュールにおける被処理水の処理は例えば以下のように行うことができる。まず、空気出口10及び堆積物出口7を速当な手段で閉じおき、被処理水供給口5から被処理水を被処理水室16内へ導入する。被処理水室内16に導入された被処理水は透過スクリーン1を構成する中空糸織膜面物中の中空糸膜の側面と接触し、中空糸膜内へ透過することで図形物が透過処理される。透過処理済みの処理水は、中空糸膜の中空部から、処理水室14、15へ流れ、また、処理水室15内の処理水は導水管12を介して処理水室14に誘導され、最終的に処理水出口6からモジュール外へ取り出される。必要に応じて、処理水出口6側からの吸引や被処理水供給口5側からの加圧を併用することもある。

【0023】また、透過スクリーン1の洗浄操作は例えば以下のように行うことができる。所定時間の透過処理を行ったところで、処理水の供給を停止し、被処理水室16内に被処理水が充填された状態で、空気出口10を解放してから、空気供給口よりスクラビング用空気を供給する。供給された空気は、気体通路15、エア管13を通じて、空気放出手段9より各透過スクリー

5

ーン1の根本部分に向って噴射される。噴射されたスクラビング用空気は気泡を形成し、透過スクリーン1間を透過スクリーン1を構成する中空糸織膜面物の表面を洗浄しながら上昇し、空気出口10から系外に排出される。このスクラビング操作により各中空糸膜の表面より剥離した図形物は、缶体3の下部に沈降して堆積物を形成する。この堆積物は堆積物出口7から系外に排出させることができる。

【0024】本発明に用いられる中空糸織膜面物を構成する中空糸膜としては、ポリオレフィン系、セルロース系、ポリビニルアルコール系、ポリスルホン系、ポリメチルメタクリレート系等の各種材料及びその複合物からなるものを用いることができ、膜面物への腐蝕性、スクラビング用空気による塩への対応の面で塩化度の高いポリエチレン等のオレフィン系中空糸膜が好ましく用いられる。また、中空糸膜は透過膜として使用可能なものであれば、孔径、空孔率、膜厚、外径等は特に制限はない。

【0025】中空糸織膜面物は、中空糸膜が縦糸および緯糸の一方に配され、透過膜としての機能が保持されるならば、どのような編織方法、織成方法に拠ったものであってもよい。

【0026】中空糸織膜面物はスクリーン状に展開されて透過スクリーン1を形成しており、その複数枚が平行となるように配置されている。各透過スクリーン間のピッチは、3〜50mmが好ましく、5〜20mmがより好ましい。3mm以下のピッチでは、スクラビング後の堆積物の排出時等において、中空糸膜側面から剥離した図形物が透過スクリーン間につきかりそこに滞留する確率が高くなる場合がある。また、50mm以上のピッチでは中空糸織モジュール内に収納できる膜面積を十分にとることができない場合がある。

【0027】上部固定部材2a、2bは、中空糸織膜面物を固定するとともに、被処理水と処理水を液もれなく仕切る部材として機能するもので、例えば、ウレタン樹脂、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂等により形成することができる。これらの固定部材への中空糸膜の固定化は常法により行うことができる。

【0028】上部固定部材2bは、先に述べたように、その外周部(縁部)が缶体3とキャップ4に挟まれることによってエレメントを固定する機能を有する。なお、これらの固定には、例えば図示したようなフランジ構造を利用して、ボルトとナットとの組合せ等の各種の固定手段で固定することができる。

【0029】また、先に述べた通り、上部固定部材2bは、スクラビング用空気を供給する空気供給口8をその外周部側に有し、空気供給口8と連通する気体通路15のエア管13との接続口が中空糸膜の側面側が被処理水室に向けて設けられている。このスクラビング用空気の供給構造により、従来の構造で行われていたエレメン

(S)

特開 2000-51670

7

トを主体内に終着する際、の主体外から空気放出手段への空気配管接続作業が不要となりエレメントの装着作業が大幅に簡略化されるとともに、主体の接続作業用開口部を省略することができる。

【0030】下部固定部材2aには、エレメントキャップ11が外部と液もれなく固定されて、これらの部材によって処理水室15が形成されている。中空室膜により透過処理された処理水で処理水室15に集水した部分は導水管12により上部の処理水室14に導かれる。

【0031】各固定部材の厚さは、固定部材を構成する材料の強度や補強部材の併用等に応じて選択することができるが、固定部材径をRとして0.1R～1Rが好ましく、0.2～0.6Rがより好ましい。0.1R未満では耐圧性の確保が困難な場合があり、また1Rを超える必要以上の量の樹脂等の構成材料が必要となる場合がある。

【0032】エレメントキャップ11は、耐圧性、耐水性、耐腐食性、耐溶出性等を考慮して、樹脂、金属等の材料から構成することができ、固定部材2aと接合あるいはOリング等の未知の部材を用いて液もれなく固定される。

【0033】導水管12は、耐圧性、耐水性、耐腐食性、耐溶出性、固定部材との接合性等を考慮して樹脂、金属等の材料から構成することができ、処理する液量に応じてその孔径や設置本数を適宜選択することができる。

【0034】空気放出手段9は、耐圧性、耐水性、耐腐食性、加工性等を考慮して、樹脂、金属等の材料から構成することができ、その固定位置はスクラビングによる良好な洗浄効果が得られる位置とされ、例えば、下部固定部2aの上面近傍とすることができる。また、空気放出手段9の位置の固定には各径の固定手段が利用可能であるが、図示したように、導水管12との固定部分を介してその設置位置を固定する方法が、エレメントの構造を簡易化する上で好ましい。

【0035】空気放出手段9に設けられるスリットの形状や大きさ、透過スクリーン1の形状や配列ピッチ、膜にはその洗浄効果を考慮して設定することができる。また、空気吐出孔の位置は、スクラビングによる良好な洗浄処理が可能となる位置であれば特に制限されない。透過スクリーン1への空気供給の均一性、スリット中に堆積した固形物の処理等を考慮した場合、図2、3に示すようにスリット内側壁に設けるのが好ましい。図2、3のようにスリット内側壁に設ける場合における空気吐出孔19の配置ピッチは、気泡形成の均一性を考慮して10mm～70mmが好ましい。10mmより小さいと、気泡供給が過剰になる場合があり、また、70mmより大きいと気泡による中空室膜腐食物の洗浄における洗浄むらが生じる場合がある。なお、空気吐出孔19に関しては、透過処理水の腐蝕性、洗浄条件等によ

8

り、その孔数、孔径、ピッチ等を設定することができ、例えば孔径は0.5～5mm、より好ましくは1～3mmとすることができる。0.5mm未満では目詰りやすくなる場合があり、5mmを超えると各孔間の吐出量バランスが取り難く、過剰なスクラビング空気が必要となる場合がある。

【0036】主に主体3とキャップ4から構成される容器は、耐圧性の確保から円筒状の部分を有することが好ましく、耐圧性、耐水性、耐腐食性、耐溶出性等を考慮して樹脂、金属等の材料から構成することができる。また、主体3は適宜部分で分岐可能な構造としてもよい。

【0037】

【発明の効果】本発明の中空室膜モジュールは、スクラビング用空気を中空室膜腐食物からなる透過スクリーン間に拡散かつ均一に供給することにより、均一で効率的な洗浄が行え、長期にわたって高い透過効率を維持できるとともに、主体容器内への透過スクリーン等を有するエレメントの着脱が容易であり、かつ主体容器自体の構造も簡易化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態の一例を示す模式断面図である。

【図2】本発明に用い得る空気放出手段の一例の模式断面図である。

【図3】本発明に用い得る空気放出手段の一例の模式断面図である。

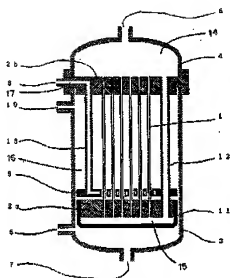
【符号の説明】

- 1 透過スクリーン
- 2a 下部固定部材
- 2b 上部固定部材
- 3 主体
- 4 キャップ
- 5 透過処理供給口
- 6 処理水出口
- 7 堆積物出口
- 8 空気供給口
- 9 空気放出手段
- 10 空気出口
- 11 エレメントキャップ
- 12 導水管
- 13 エア管
- 14 上部処理水室
- 15 下部処理水室
- 16 透過水室
- 17 気体通路
- 18 エア管接続部
- 19 空気吐出孔
- 20 空洞部
- 21 スリット

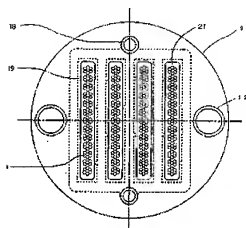
(5)

特開 2000-51670

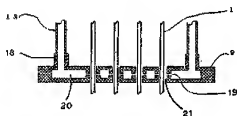
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

F ターム(参考) 40006 GA07 HA02 HA06 HA09 HA12  
 HA16 HA19 JA07A JA07C  
 JA13Z JA18A JA19A JA19C  
 JA20Z JA29A JA29C JA31A  
 JB03 KA43 KC02 KC14 MA01  
 MB16 MC16 MC22 MC33 MC37  
 MC62 PA01 PB02 PB04 PB08  
 PC61 PC62